

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-169503
 (43)Date of publication of application : 23.06.1998

(51)Int.CI.

F02F 1/16
 F02F 1/00
 F02F 7/00

(21)Application number : 08-325563

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 05.12.1996

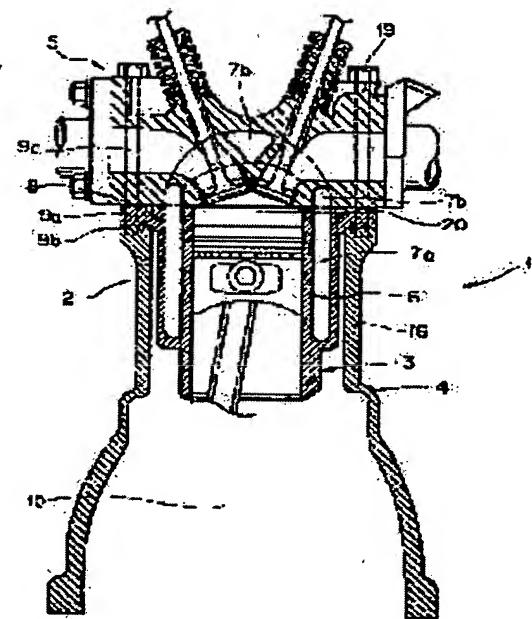
(72)Inventor : NAKAYAMA MASAHIRO

(54) CYLINDER BLOCK FOR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the cylinder block of an engine for efficiently changing the specification of a cylinder block inexpensively and in a short time, and having light weight, inexpensiveness, and the proper accuracy of the clearance of a piston part.

SOLUTION: In this cylinder block, a liner case 3, wherein a water jacket 7a is provided on the outer periphery of a liner 6, is mounted on the cylinder portion of a crank case 4; and the materials of the liner case 3 and the crank case 4 are formed by using a material having inexpensive and a less thermal expansion coefficient and a material having light weight respectively. When the specification of the cylinder block 2 is changed, any of one side of places to be changed out of the liner case 3 and the crank case 4 is changed, and engine assembly is made by once fastening together a cylinder head 5, the liner case 3, and the crank case 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-169503

(43)公開日 平成10年(1998)6月23日

(51)Int.C1.⁶

F 02 F 1/16

識別記号

F I

F 02 F 1/16

A

1/00

1/00

B

7/00 301

7/00 301 A

H

審査請求 未請求 請求項の数4

O L

(全7頁)

(21)出願番号

特願平8-325563

(71)出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(22)出願日

平成8年(1996)12月5日

(72)発明者 中山 正大

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内

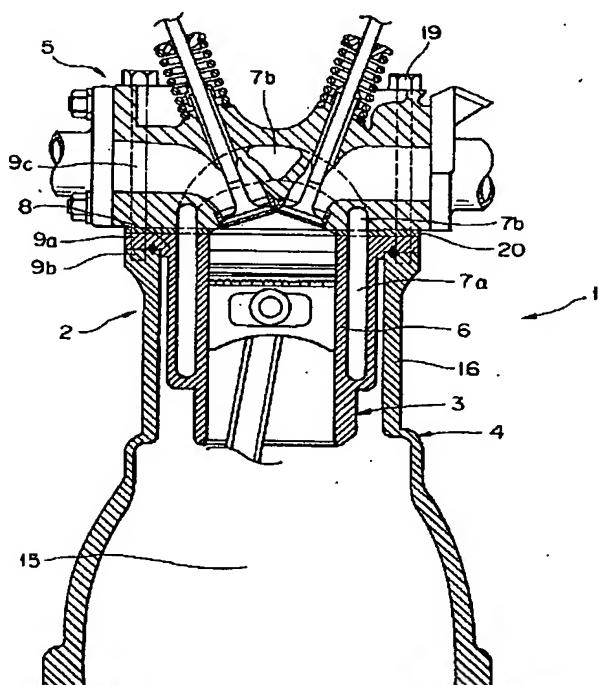
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】エンジンのシリンダーブロック

(57)【要約】

【課題】シリンダーブロックの仕様変更を安価且つ短期間で効率良く行い、また、軽量且つ安価でピストン部のクリアランスの精度も良いエンジンのシリンダーブロックを提供する。

【解決手段】ウォータージャケット7aをライナ6の外周に備えたライナケース3をクランクケース4のシリンダ部分に装着する。ライナケース3の材質は安価且つ熱膨張係数が小さい材質を用いて形成し、クランクケース4の材質は軽量な材質を用いて形成する。シリンダーブロック2の仕様変更の際は、ライナケース3とクランクケース4とのうち変更箇所の属するどちらか一方の変更を行う。エンジン組立てはシリンダーヘッド5、ライナケース3、クランクケース4を共締によって一度に組み立てる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ウォータジャケットをライナの外周に備えたライナケースを、クランクケースのシリンダ部分に装着したことを特徴とするエンジンのシリンダブロック。

【請求項2】複数のライナを連設し、且つウォータジャケットを備えたライナケースを、クランクケースのシリンダ部分に装着したことを特徴とするエンジンのシリンダブロック。

【請求項3】上記ライナケースはシリンダヘッドと共に上記クランクケースに装着することを特徴とする請求項1または請求項2記載のエンジンのシリンダブロック。

【請求項4】上記ライナケースの材質は、上記クランクケースの材質よりも熱膨張係数が小さい材質であることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3のいずれか一に記載のエンジンのシリンダブロック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は、分割形成したエンジンのシリンダブロックの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンのシリンダブロックの構成については、一般に鉄系合金またはアルミニウム合金を用いた一体鋳造品が採用されてきた。鉄系合金製の一体鋳造によるエンジンのシリンダブロックは軽量化が困難であり、一方アルミニウム合金製の一体鋳造によるエンジンのシリンダブロックは軽量化は図れるものの、鉄系合金と比較すると高価であるうえ、熱膨張係数が大きく、特に、ピストン部クリアランスの精度を得ることが鉄系合金製のものに比べ困難である。なお、上記アルミニウム合金製のシリンダブロックにおいて、特殊な、熱膨張係数の小さいアルミニウム合金を用いて一体鋳造を行うこともあるが、この熱膨張係数の小さいアルミニウム合金は一般的のアルミニウム合金と比較すると高価で、コスト面でより不利である。

【0003】このように、鉄系合金製またはアルミニウム合金製の一体鋳造によるエンジンのシリンダブロックは、それぞれが一長一短の特徴を有し、そのため軽量且つ安価でピストン部のクリアランスの精度が良いエンジンのシリンダブロックを製造することは困難であった。

【0004】また、上記一体鋳造品において、シリンダ部分のボア径やストローク長、シリンダ部分のウォータジャケット等の仕様変更を行う際は、シリンダブロック全体を作り直さなければならず、ひいては鋳型全体を作り直すこととなり、仕様変更を行う際の鋳型の製造コスト、製造期間等にかなりのものを必要とし、効率が悪い。

【0005】ところで、上記アルミニウム合金製のシリンダブロックでは、これまで、ピストン部のクリアランスの精度の問題を解決するために、熱膨張係数が小さ

い別材料（例えば鉄系合金）のライナを鋳込む等の対策がとられてきた。アルミニウム合金製のシリンダブロックにライナを鋳込むことにより、軽量でピストン部のクリアランスの精度の良いシリンダブロックを製作することができる。しかし、このライナを鋳込んだシリンダブロックにおいても、依然シリンダ部分のボア径やストローク長、シリンダ部分のウォータジャケット等の仕様変更を行う際のコスト、製作期間等の効率の悪さの問題の解決は困難である。しかも、ライナを鋳込んだ分、複数気筒のエンジンでは各シリンダの軸間距離が大きくなるという問題が生じてしまう。

【0006】近年、複数気筒のエンジンにおいて、各気筒の各ライナ（例えば4気筒エンジンであれば4本のライナ）を予め連結して一体に形成したスリーブ・ライナを用いたシリンダブロックが実用化されている。この技術によれば、ライナを用いることにより生じる、シリンダの軸間距離が大きくなるという問題点は解決できるが、この技術においても、依然シリンダ部分のボア径やストローク長、シリンダ部分周囲のウォータジャケット等の仕様変更を行う際のコスト、製作期間等の効率の悪さの問題の解決は困難である。

【0007】また、特開昭55-29022号公報では、シリンダ部とクランク軸受部とを一体的に鋳造成形した内側部材と、アルミ合金等で形成した外側部材とをボルト結着等で一体化し、これら内側部材と外側部材とにそれぞれ形成された凹部によってウォータジャケットを形成するシリンダブロックの技術が開示されている。この技術では、内側部材と外側部材とで異なる材料を用いてピストン部のクリアランスを保ちつつ軽量化を図ることができる。また、シリンダ部分のボア径やストローク長等の仕様変更を行うときは内側部材を変更するだけで良い。しかしながら上記内側部材はシリンダ部分からクランク軸受部までの広範囲が一体化されており、（上述の各一体鋳造品のシリンダブロックと比較すれば多少は改善されるものの）効率が良いとはいえない。また、ウォータジャケットは内側部材と外側部材とを嵌合することにより形成されるので、ウォータジャケットの仕様変更時は外側部材と内側部材の全ての部品を変更しなければならず効率良く仕様変更を行うことは困難である。

さらに、このウォータジャケットは、内側部材と外側部材とを一体化する際に水密性を保つことが難しい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、軽量且つ安価で、ピストン部のクリアランスの精度が良く、しかも仕様変時のコスト、期間において効率がよいエンジンのシリンダブロックを実現するために、様々な改良が行われてきた。

【0009】しかし、上述のどの従来技術においても、ピストン部のボア径やストローク長、ウォータジャケット等の仕様変更を安価且つ短期間で効率良く行うことは

困難である。また、上述のように、アルミニウム合金製のシリンダブロックにライナを鋳込む技術では、複数気筒のエンジンにおいてはシリンダの軸間距離が大きくなるという新たな問題が生じ、また、特開昭55-29022号公報の技術においても、ウォータジャケットの水密性を保ち一体化することが困難になるといった新たな問題が生じる。更に、上述のどの技術においても、ピストン部のボア径やストローク長、ウォータジャケット等の仕様変更を安価且つ短期間で効率良く行うことは困難である。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、複数気筒のエンジンでのピストン間距離の問題や、水密性の問題等が生じることなく、軽量且つ安価で、ピストン部のクリアランスの精度が良く、しかも仕様変更を安価且つ短期間で効率良く行えるエンジンのシリンダブロックを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の本発明によるエンジンのシリンダブロックは、ウォータジャケットをライナの外周に備えたライナケースを、クランクケースのシリンダ部分に装着するものである。上記ライナケースと上記クランクケースは、それぞれ適正な材料を用いることで、軽量且つ安価でピストン部のクリアランスの精度が良いエンジンのシリンダブロックを実現でき、更に、シリンダブロックの仕様変更は、上記ライナケースと上記クランクケースのうち、変更箇所が属する一方だけを変更することで安価且つ短期間で効率良く行える。また、ウォータジャケットは上記ライナケースだけに作られているので水密性を損なうことはない。

【0012】請求項2記載の本発明によるエンジンのシリンダブロックは、複数のライナを連設し、且つウォータジャケットを備えたライナケースを、クランクケースのシリンダ部分に装着するものである。上記ライナケースと上記クランクケースは、それぞれ適正な材料を用いることで、軽量且つ安価でピストン部のクリアランスの精度が良いエンジンのシリンダブロックを実現でき、更に、シリンダブロックの仕様変更は、上記ライナケースと上記クランクケースのうち、変更箇所が属する一方だけを変更することで安価且つ短期間で効率良く行える。しかも、複数のライナは予め連結した構造であるため、シリンダの軸間距離が大きくなることはない。また、ウォータジャケットは上記ライナケースだけに作られているので水密性を損なうことはない。

【0013】請求項3記載の本発明によるエンジンのシリンダブロックは、請求項1、請求項2記載のエンジンのシリンダブロックにおいて、上記ライナケースはシリンダヘッドと共に上記クランクケースに装着するものである。請求項1、請求項2記載のエンジンのシリンダブロックにおいて、組立時には、上記クランクケース、上

記ライナケース、シリンダヘッドを共締することにより、作業工程の増加を最小限に抑えることができる。

【0014】請求項4記載の本発明によるエンジンのシリンダブロックは、請求項1、請求項2、請求項3のいずれか一に記載のエンジンのシリンダブロックにおいて、上記ライナケースの材質は、上記クランクケースの材質よりも熱膨張係数が小さい材質とするものである。請求項1、請求項2、請求項3のいずれか一に記載のエンジンのシリンダブロックにおいて、上記ライナケースの材質は、上記クランクケースよりも熱膨張係数の小さいものを用いることにより確実にピストン部のクリアランスの精度を保つことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面を参照してこの発明を具体的に説明する。図1～図5は本発明の実施の形態に係り、図1はエンジンの要部断面図、図2はエンジンのシリンダブロックのライナケースとクランクケースとを分割して示す斜視図、図3はエンジンのシリンダブロックの全体斜視図、図4はライナケースを斜下方向から見た一部断面図、図5はクランクケースとライナケースとの接合部の拡大断面図である。

【0016】これらの図において、符号1は4気筒のエンジンを示し、符号2はこのエンジン1のシリンダブロック、符号5は上記エンジン1のシリンダヘッドを示す。

【0017】上記エンジン1のシリンダブロック2は、熱膨張係数の小さい鉄系合金を用いて一体鋳造されたライナケース3と、軽量なアルミニウム合金を用いて一体鋳造されたクランクケース4とで主要に構成されている。尚、本発明の実施の形態においては、ライナケース3の材質の方が上記クランクケース4の材質よりも熱膨張係数の小さいものを用いている。

【0018】上記ライナケース3には、4本のライナ6が連結されて一体構造に形成されており、このライナ6の外側部にはこのライナ6を冷却するためのウォータジャケット7aが設けられている。

【0019】尚、上記ウォータジャケット7aは、上記ライナケース3の上面のシリンダヘッド5側で開口しており、上記ウォータジャケット7aは砂中子を用いずに形成されるようになっている。

【0020】上記ライナケース3の上記シリンダヘッド5側上縁には、上記クランクケース4と上記シリンダヘッド5とで挟持されるフランジ部8が形成されており、このフランジ部8にはボルト貫通孔9aが適宜穿設されている。

【0021】また、上記フランジ部8の上記シリンダヘッド5側の面には、上記ライナケース3と上記シリンダヘッド5との位置決めのための係合突起10が上記フランジ部8の四隅の内の一つの隅とその対角線上のもう一つの隅とに対設されている。

【0022】更に、上記フランジ部8の上記クランクケース4側の面上であって、上記ボルト貫通孔9aよりも内側で、上記ウォータジャケット7aを形成する外壁から所定間隔離てた周囲には、V字溝12aが刻設されている。

【0023】上記クランクケース4は、そのシリンダ部分にライナケース支持部16が形成され、このライナケース支持部16の上記ライナケース3側には、ライナケース受け口17が開口されており、上記ライナケース3と上記ライナケース受け口17とはインロー結合によって嵌合自在な形状に形成されている。

【0024】また、このライナケース受け口17を形成するライナケース支持部16のライナケース3側の肉厚部分で上記V字溝12aに対応する部位には、V字溝12bが刻設されており、このV字溝12bの形状は上記V字溝12aを略上下反転させた形状となっている。

【0025】更に、上記ライナケース受け口17の肉厚部分で上記ボルト貫通孔9aに対応する場所には、ボルト穴9bが螺設されている。

【0026】上記シリンダヘッド5には、上記ライナケース3の上記ボルト貫通孔9aに対応するボルト貫通孔9cが穿設されている。

【0027】また、上記シリンダヘッド5の内部にはウォータジャケット7bが形成されている。このウォータジャケット7bは、上記シリンダヘッド5のライナケース側で開口されており、上記ライナケース3の上記ウォータジャケット7aに連通されている。

【0028】上記シリンダヘッド5の下面には、上記ライナケース3の上記係合突起10に対応する、図示しない係合穴が穿設されている。

【0029】尚、図1において、符号19は上記シリンダヘッド5、上記ライナケース3、上記クランクケース4を共締するボルト、符号20は上記シリンダヘッド5と上記ライナケース3との間に用いるガスケットであり、図5において、符号21は上記ライナケース3と上記クランクケース4との気密を保つためのOリングである。

【0030】次に、上記ライナケース3、上記クランクケース4、上記シリンダヘッド5の組立方法についての一例を以下に説明する。

【0031】先ず、上記クランクケース4のライナケース受け口17と上記ライナケース3とをインロー結合する。このとき、上記ライナケース3のV字溝12aと上記クランクケース4の上記V字溝12bとの間に上記Oリング21を挟み込み上記ライナケース3と上記クランクケース4との接合部分の気密を保つ。尚、上記Oリング21のかわりに液状ガスケットを用いてもよい。

【0032】次に、上記シリンダヘッド5を上記ガスケット20を介して上記ライナケース3に接続する。ここで、上記シリンダヘッド5と上記ライナケース3との位

置決めは、上記シリンダヘッド5の係合穴に上記ライナケース3の係合突起10を嵌入することにより行う。

【0033】この後、上記ボルト貫通孔9c、上記ボルト貫通孔9a、上記ボルト穴9bに、ボルト19を通して、上記シリンダヘッド5、上記ガスケット20、上記ライナケース3、上記クランクケース4を共締めする。

【0034】尚、上記ライナケース3、上記クランクケース4、上記シリンダヘッド5の組立方法は、上記組立方法に限らず、工場のライン等によっては他の順序で組み立ててもよい。

【0035】従来の一体鋳造によって製造されるエンジンのシリンダブロックは、ライナ部のボア径の変更やストローク長の変更、ウォータジャケットの変更、クランク室の変更等、仕様変更を行う必要が生じた場合、その変更箇所がたとえ微小なものであっても、シリンダブロックの鋳型全体を作り直さなければならなかった。しかし、鋳型は非常に高価であり、その高価な鋳型全体を作り直すことはコスト面において非常に効率が悪い。そればかりではなく、長期の製作期間をも必要とし、製作期間の面においても効率が悪い。

【0036】これに対し、本発明の実施の形態による上記エンジンのシリンダブロック2は、上記ライナ6の仕様変更、上記ウォータジャケット7aの変更、上記クランク室15の変更等を行う際、上記ライナケース3或は上記クランクケース4のうち、その変更箇所が属するどちらか一方だけを作り直せばよいため、高価な鋳型全体を作り直す必要はなく、製作コスト、製作期間の両方において効率が良い。

【0037】そのため、上記ライナ6の仕様変更を行ったり、上記ウォータジャケット7aの形状を各シリンダに応じて変更して上記エンジン1の稼動時のフリクション低減を図ったり等の変更が、安価で、かつ、短期間に効率良く行える。

【0038】上記エンジンのシリンダブロック2は、上記ライナケース3には熱膨張係数が小さい鉄系合金を用いることでピストン部のクリアランスの精度を良くでき、クランクケース4には軽量なアルミニウム合金を用いることで軽量化を図ることができる。

【0039】上記エンジンのシリンダブロック2の、更なる軽量化を図る場合は、ライナケース3に熱膨張係数の小さいアルミニウム合金を用いることによってピストン部のクリアランスの精度を損なうことなくエンジンのシリンダブロックの軽量化を図ることが可能である。尚、熱膨張係数の小さいアルミニウム合金は非常に高価なものであるが、ライナケース3のみの使用することでコスト低減も図れる。

【0040】上記エンジンのシリンダブロック2は、分割形成したことによって多少の部品点数の増加はあるものの、エンジン組立時には上記クランクケース4、上記ライナケース3、上記シリンダヘッド5を同一のボルト

19で共締することによって、作業工程の複雑化を最小限に抑えることができる。

【0041】また、上記ライナケース3と上記クランクケース4との接合面の気密を保つために用いる部材は、これらの接合面が上記ウォータジャケット7aよりも外側にあり、接合面は上記ウォータジャケット7aによって冷却されるため、上記ライナケース3と上記シリンダヘッド5との間に用いる、上記ガスケット20のような耐熱性の高い高価な材料を用いる必要はなく、上記Oリング21或は液状ガスケット程度のもので十分である。そのため、上記エンジンのシリンダプロック2を分割形成したために新たに必要となる上記気密部材によるコストの大幅アップはない。

【0042】上記ライナケース3の4本の各ライナ6は連結されて一体構造となっているため、各シリンダの軸間距離が大きくなることはない。

【0043】ライナ外側の壁面は、一体鋳造によるエンジンのシリンダプロックにおいては一般的にシリンダプロック内部のウォータジャケットによって仕切られた二重壁構造であったが、本発明の実施の形態による上記エンジンのシリンダプロック2においては、上記ライナケース3がウォータジャケット7aによって仕切られた二重壁と、上記クランクケース4のライナケース支持部16とで形成される都合三重壁構造となっているため、エンジン稼動時におけるシリンダからの直接の振動の伝達を小さくすることができる。

【0044】更に、本発明の実施の形態による上記エンジンのシリンダプロック2のライナ6の下端は、振動の放射源である上記クランクケース4とは接していないので上記クランクケース4からの振動の放射も小さくする 30

ことができる。

【0045】尚、本発明の実施の形態では、4気筒エンジンを例に説明したが、単気筒、2気筒、3気筒、5気筒以上のエンジンにも適用可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数気筒のエンジンでのシリンダの軸間距離の問題や、水密性の問題等が生じることなく、軽量且つ安価で、ピストン部のクリアランスの精度も良く、さらに、仕様変更を安価且つ短期間で効率良く行えるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】エンジンの要部断面図

【図2】エンジンのシリンダプロックのライナケースとクランクケースとを分割して示す斜視図

【図3】エンジンのシリンダプロックの全体斜視図

【図4】ライナケースを斜下方方向から見た一部断面斜視図

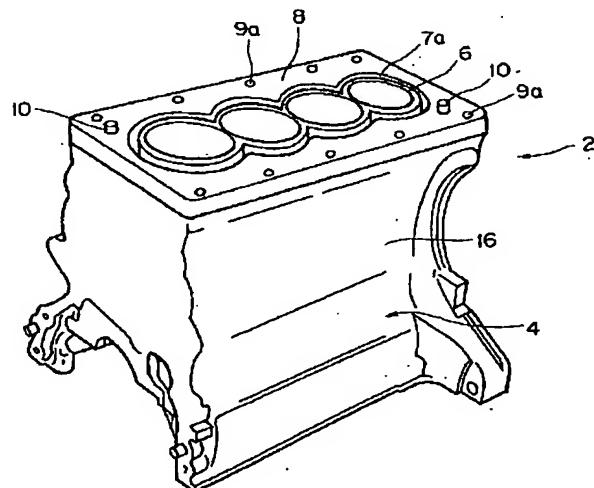
【図5】クランクケースとライナケースとの接合部の大断面図

【符号の説明】

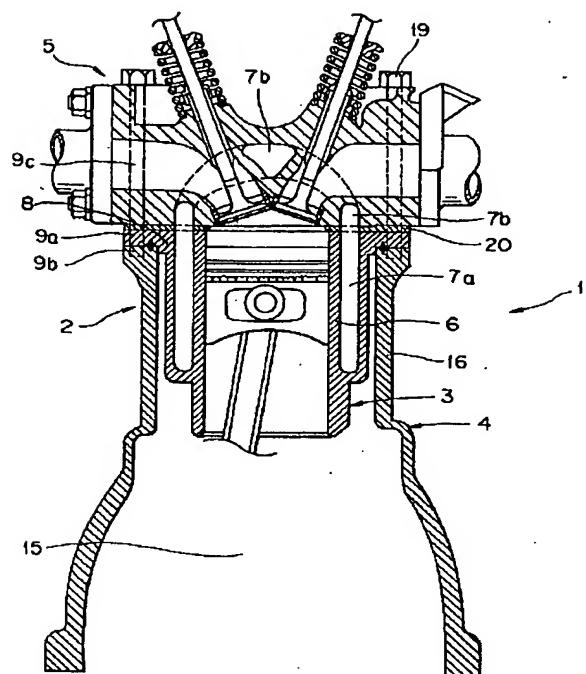
1	エンジン
2	シリンダプロック
3	ライナケース
4	クランクケース
5	シリンダヘッド
6	ライナ
7a	ウォータジャケット
16	ライナケース支持部

10

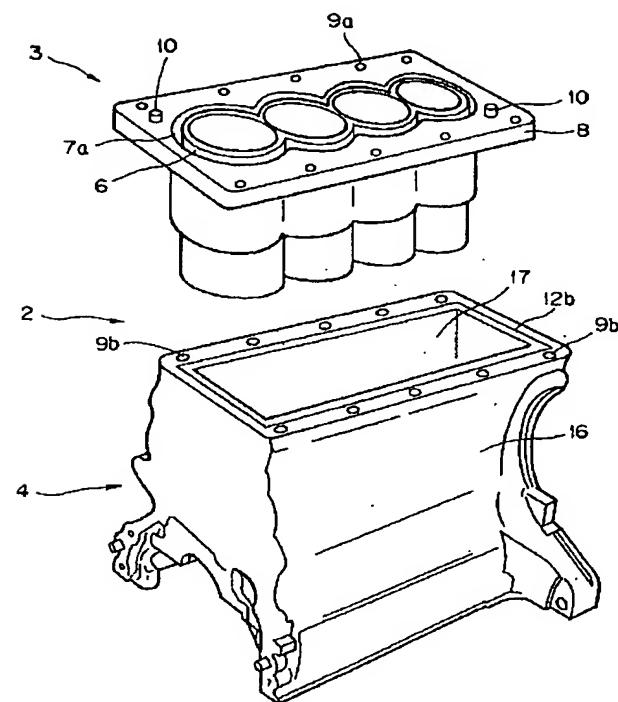
【図3】



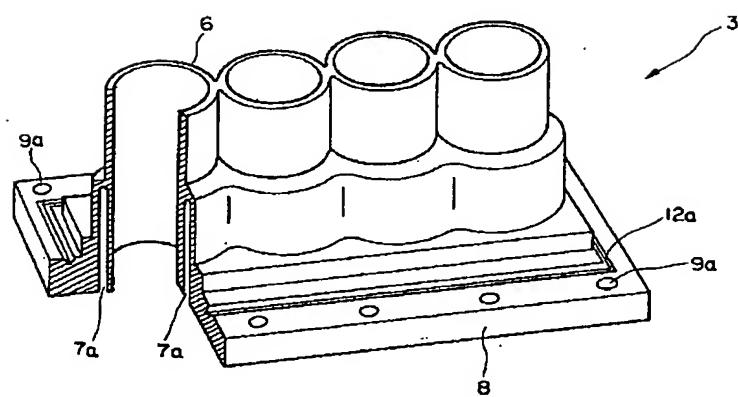
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】

